

Requested document:	JP2003008073 click here to view the pdf document
----------------------------	---

LIGHT EMITTING ELEMENT

Patent Number:

Publication date: 2003-01-10

Inventor(s): SHIBATA KEIJI; HAYASHI TAKAO; SHIOHAMA EIJI; KIMURA HIDEYOSHI;
SUGIMOTO MASARU; HASHIMOTO TAKUMA

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

Requested
Patent: ☐ [JP2003008073](#)

Application
Number: JP20010192118 20010626

Priority Number
(s): JP20010192118 20010626

IPC
Classification: H01L33/00

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light emitting element in which the lifetime can be prolonged by suppressing color development of sealing resin. **SOLUTION:** The light emitting element comprises an LED chip 1 sealed with fluorine based resin 2 transmitting visible light. The fluorine based resin exhibits excellent weatherability and does not develop color easily even if light emitted from the LED chip has high energy or heat is generated at the time of lighting the LED.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-8073

(P2003-8073A)

(43) 公開日 平成15年1月10日 (2003.1.10)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

テマコード* (参考)

N 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-192118(P2001-192118)

(22) 出願日 平成13年6月26日 (2001.6.26)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 柴田 圭史

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 林 隆夫

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

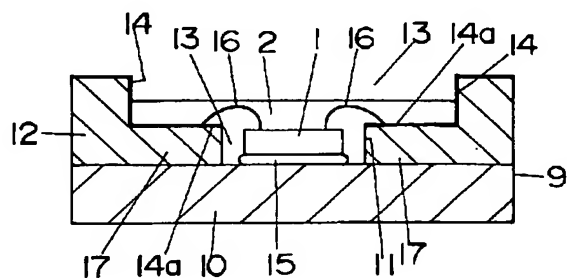
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光素子

(57) 【要約】

【課題】 封止樹脂の呈色を抑えて長寿命化することができる発光素子を提供する。

【解決手段】 LEDチップ1を封止樹脂2で封止した発光素子に関する。封止樹脂2を可視光透過性を有するフッ素系樹脂で形成する。フッ素系樹脂は耐候性優れており、LEDチップから発光される光のエネルギーが高くても呈色し難くと共にLED点灯時の発熱によっても呈色し難い。



1 LEDチップ

2 封止樹脂

3 導光部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 LEDチップを封止樹脂で封止した発光素子であって、封止樹脂が可視光透過性を有するフッ素系樹脂であることを特徴とする発光素子。

【請求項2】 フッ素系樹脂として、可視光領域における光透過率の平均値が80%以上のものを用いることを特徴とする請求項1に記載の発光素子。

【請求項3】 フッ素系樹脂として、融点もしくは軟化点が200℃以上のものを用いることを特徴とする請求項1又は2に記載の発光素子。

【請求項4】 フッ素系樹脂として、非晶質のものを用いることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の発光素子。

【請求項5】 フッ素系樹脂による封止樹脂の表面に導光部を設けて成ることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の発光素子。

【請求項6】 導光部がガラス、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂から選ばれるもので形成されていることを特徴とする請求項5に記載の発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LEDチップを封止して形成される発光素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】LED (Light Emitting Diode) は小型、長寿命、低電圧駆動、低発熱といった種々の特長を有する光源素子である。特に近年では、窒化ガリウム (GaN) のLEDチップを用いた青色や緑色発光のLEDが開発され、従来からの赤色発光のLEDチップを加えて光の三原色が揃ったため、任意の発光色を得ることが可能になっている。さらに、青色LEDチップの近傍に黄色発光の蛍光体を配置し、LEDチップからの青色発光と蛍光体によって変換された黄色光との混色によって簡便に白色発光を得ることができるようになっており、LEDの光源としての用途が著しく広がってきている。

【0003】そしてLEDチップを光源として用いて形成される発光素子には、砲弾型や表面実装型などがあるが、いずれのものも、LEDチップの周辺は樹脂で封止されている。このようなLEDチップの封止に用いる樹脂としては、従来から主としてエポキシ樹脂やシリコン樹脂などが使用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、青色LED発光素子や、青色発光LEDチップを用いた白色LED発光素子では、従来の赤色LED発光素子に比べてLEDチップから出てくる光のエネルギーが高く、LEDチップを封止している樹脂が短時間で光照射劣化を引き起こし、呈色してしまうという問題が発生する。このように封止樹脂が呈色すると、LEDチップ自身は初期の値に

近い発光光束を維持しているにも拘らず、LED発光素子から取り出される光が著しく低減してしまうことになるのであり、青色LED発光素子や白色LED発光素子ではその寿命が6000時間程度と、赤色LED発光素子と比較して著しく短くなるものであった。

【0005】また、このような封止樹脂の呈色は、青色LED発光素子や白色LED発光素子だけの問題ではなく、LED点灯時の発熱によって封止樹脂は呈色が促進されるものであり、特に近年高輝度化が進んでいるLED発光素子において、封止樹脂の呈色を抑制することは長寿命化を達成する上で重要な課題になっている。

【0006】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、封止樹脂の呈色を抑えて長寿命化することができ発光素子を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る発光素子は、LEDチップ1を封止樹脂2で封止した発光素子であって、封止樹脂2が可視光透過性を有するフッ素系樹脂であることを特徴とするものである。

【0008】また請求項2の発明は、請求項1において、フッ素系樹脂として、可視光領域における光透過率の平均値が80%以上のものを用いることを特徴とするものである。

【0009】また請求項3の発明は、請求項1又は2において、フッ素系樹脂として、融点もしくは軟化点が200℃以上のものを用いることを特徴とするものである。

【0010】また請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかにおいて、フッ素系樹脂として、非晶質のものを用いることを特徴とするものである。

【0011】また請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれかにおいて、フッ素系樹脂による封止樹脂の表面に導光部3を設けて成ることを特徴とするものである。

【0012】また請求項6の発明は、請求項5において、導光部3がガラス、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂から選ばれるもので形成されていることを特徴とするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0014】図1乃至図4はそれぞれ発光素子の実施の形態を示すものである。

【0015】図1のものでは、アルミニウムなどの金属板10の表面に複数の孔11をあけた絶縁板12を張り合わせて高熱伝導性の基板9が作製しており、絶縁板12の孔11によって金属板10の表面を底面とするキャビティ13が形成されるようにしてある。孔11は下部内周に張り出し部17を設けて二段の段付き孔として形成してある。絶縁板12の表面には銅のプリント配線加工などで回路14が形成してある。回路14は絶縁板1

2の上面から孔11の張り出し部17にまで延長されるように形成してあり、孔11の張り出し部17の部分の回路14はインナーリード部14aとなるものであって、回路14の表面には少なくともインナーリード部14aにおいて金メッキをし、ワイヤーボンディングし易いようにしてある。そしてキャビティ13の底面において金属板10の表面にダイボンディング剤15でLEDチップ1を接着し、LEDチップ1の電極と回路14のインナーリード部14aの間にワイヤー16をボンディングして、LEDチップ1と回路14とを導通接続してある。そしてさらに、キャビティ13内に封止樹脂2を注入して固化させ、ボンディングワイヤー16を含めてLEDチップ1を封止することによって、発光素子を作製することができるものである。

【0016】図2のものでは、アルミニウムなどの金属板をベースにして高熱伝動性の基板9が作製してあり、基板9の表面にすり鉢状のキャビティ13が凹設してある。基板9はこのキャビティ13を有する形状に成形して作製するようにしてもよいし、また基板9を作製した後にプレス加工してキャビティ13を形成するようにしてもよい。後からプレス加工してキャビティ13を形成する場合には、基板9の下面側に凸部が生じるが、図2ではこの凸部の図示を省略している。基板9の表面には回路14がプリント配線加工などで形成してある。尚、基板9の表面に酸化膜を形成したり、絶縁樹脂層を設けたりして、回路14との電気絶縁性が確保してある。そしてキャビティ13の底面において基板9の表面にダイボンディング剤15でLEDチップ1を接着し、LEDチップ1の電極と回路14のインナーリード部14aの間にワイヤー16をボンディングして、LEDチップ1と回路14とを導通接続してある。そしてさらに、キャビティ13内に封止樹脂2を注入して固化させて、LEDチップ1を封止してある。このものではボンディングワイヤー16は封止樹脂2の上に飛び出した状態になっているが、封止樹脂2の上においてキャビティ13の上部内に樹脂を注入硬化させて導光部3を形成することによって、導光部3でボンディングワイヤー16を封止するようにしてある。

【0017】図3のものでは、基板9は上記の図2のものとほぼ同様に形成してある。そして下面にバンパ電極18を設けたLEDチップ1をキャビティ13内に配置し、回路14のインナーリード部14aにバンパ電極18を接続してフリップチップ実装して、LEDチップ1と回路14とを導通接続してある。そしてさらに、キャビティ13内に封止樹脂2を注入して固化させて、LEDチップ1を封止することによって、発光素子を作製することができるものである。

【0018】図4のものでは、基板9は上記の図1のものと同様に形成してあり、またLEDチップ1を上記の図1の場合と同様に実装してある。そしてさらに、キャ

ビティ13内に封止樹脂2を注入して固化させて、LEDチップ1を封止してある。このものでは、封止樹脂2の上側のキャビティ13の空洞内に導光部3が設けてある。

【0019】上記の図1～図4に示す各実施の形態のように形成される発光素子にあって、本発明では封止樹脂2として、可視光透過性を有するフッ素系樹脂を用いるようにしている。このフッ素系樹脂としては、 $(C_6F_{10}O)_n$ 等を挙げることができ、市販されているものとして旭硝子社製「サイトップ」等を使用することができる。フッ素系樹脂は耐候性(耐光性)優れているものであり、LEDチップ1から発光される光のエネルギーが高くても呈色し難く、またLED点灯時の発熱によっても呈色し難い。従って、フッ素系樹脂で形成した封止樹脂2は呈色を抑制することができるものであり、発光素子を長寿命化することが容易になるものである。

【0020】そして本発明で用いるフッ素系樹脂は、従来からLEDチップの封止に用いられているエポキシ樹脂やシリコン樹脂と同等あるいはそれ以上の可視光透過性を有することが望ましく、具体的には、可視光領域における各波長での光透過率の平均値が80%以上のものが好ましい。尚、この光透過率はフッ素系樹脂でLEDチップ1を封止した直後の初期の段階で測定された数値をいうものである。可視光領域における光透過率の平均値が80%未満であると、LEDチップ1から発光された光の取り出し率が不十分になるので好ましくない。光透過率は高い程望ましいものであり、100%が理想的である。

【0021】またフッ素系樹脂は熱可塑性樹脂であるので、融点もしくは軟化点に近い温度に長時間さらされると熔融あるいは軟化してしまう。そしてフッ素系樹脂を封止樹脂2として用いて作製した発光素子は、マザーボード等の基板などに実装する際に200℃程度の半田リフロー槽に通したりすることがあるので、フッ素系樹脂としては融点が200℃以上、融点を示さないものについては軟化点が200℃以上のものを用いるのが好ましい。融点あるいは軟化点の上限は特に設定されないが、実用上、350℃以下であることが望ましい。

【0022】本発明において用いるフッ素系樹脂はその化学構造に関しては特に制限はなく、上記の特性を満たすものであればよいが、高い透明性を必要とすることから、非晶質(アモルファス)であることが望ましい。

【0023】またフッ素系樹脂を用いて封止を行なうにあたって、封止プロセスを容易にするために、フッ素系樹脂を溶媒に溶解した溶液状で用いることができることが望ましく、従ってフッ素系樹脂としては溶媒に可溶であり、且つその溶媒はLEDチップ1の劣化を最小限に抑えた方法で除去し得るもの、例えばLEDチップ1を劣化させない温度の加熱で除去できるものが望ましい。さらに、このフッ素系樹脂で形成された封止樹脂2に

は、LEDチップ1から発する光の波長を制御するための蛍光体が含まれるようにしても構わない。

【0024】フッ素系樹脂で形成される封止樹脂2の層の表面には、図2及び図4の実施の形態に示すように、導光部3を設けるようにしてもよい。LEDチップ1から発光された光は封止樹脂2の層を透過した後に、導光部3から照射されるものであり、導光部3は封止樹脂2を保護すると共に、必要に応じて光の波長や強度を制御することができるものである。導光部3で光の波長や強度を制御する場合には、導光部3に蛍光体を含有させたり、あるいは導光部3を顔料等で着色したりして使用することができる。この導光部3は、ガラス、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂などで形成することができるものであり、図2の実施の形態ではエポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂などの樹脂で、図4の実施の形態ではガラスで、導光部3を形成するようにしてある。また導光部3は、LEDチップ1から発せられる光の取り出し効率が妨げられない程度に封止樹脂2の表面に密着していればよい。

【0025】

【実施例】次に、本発明を実施例によって具体的に説明する。

【0026】(実施例1) 実施例1を図1に示す。

【0027】厚み2mmのアルミニウム金属板10の表面に、複数の孔11をあけた液晶ポリマー製の絶縁板12を張り合わせて、キャビティ13を設けた高熱伝動性基板9を作製した。孔11は下部内周に厚さ0.5mmの張り出し部17を設けて二段の段付きに形成してあり、上部の孔径3mm、下部の孔径1mmに形成した。絶縁板12の表面には銅の回路14が形成してあり、孔11の張り出し部17に延長された回路14のインナーリード部14aには金メッキを施した。

【0028】そしてGaN系のLEDチップ1をキャビティ13の底面において金属板10の表面に銀ペーストのダイボンディング剤15で接着し、LEDチップ1の表面電極と回路14のインナーリード部14aの間に金線のワイヤー16をボンディングして、LEDチップ1と回路14とを導通接続した。

【0029】この後、旭硝子株式会社製「サイトップCTL107M」(非晶質フッ素系樹脂：化学式 $(C_6F_{10}O)_n$ 、光透過率95%)を、溶剤「サイトップCT-SOLV100」に溶解した封止樹脂液をキャビティ13内に注入し、90°で4時間、さらに120℃で4時間加熱して溶媒を除去することによって、ボンディングワイヤー16を含めてLEDチップ1を封止樹脂2で封止し、図1に示す発光素子を作製した。

【0030】(実施例2) 実施例2を図2に示す。

【0031】アルミニウムベースの基板9の表面に、上部の直径3mm、下部の直径1mm、深さ2mmのすり鉢状のキャビティ13を凹設した。基板9の表面には銅

の回路14が形成してあり、回路14のうちキャビティ13内に位置するインナーリード部14aには金メッキを施した。

【0032】そしてGaN系の青色LEDチップ1をキャビティ13の底面において金属板10の表面に銀ペーストのダイボンディング剤15で接着し、LEDチップ1の表面電極と回路14のインナーリード部14aの間に金線のワイヤー16をボンディングして、LEDチップ1と回路14とを導通接続した。

【0033】この後、実施例1と同じ旭硝子株式会社製「サイトップ」の封止樹脂液をキャビティ13内に注入し、90°で4時間、さらに120℃で4時間加熱して溶媒を除去することによって、LEDチップ1を封止樹脂2で封止した。さらにこの封止樹脂2の上においてキャビティ13の上部内に二液硬化型注型用エポキシ樹脂(日本エイプルスティック株式会社製「Stycast 1263」)を注入して硬化させ、導光部3を形成して、導光部3でボンディングワイヤー16を封止し、図2に示す発光素子を作製した。

【0034】(実施例3) 実施例3を図3に示す。

【0035】アルミニウムベースの基板9を実施例2とほぼ同様にして作製したが、キャビティ13の大きさは、上部の直径3mm、下部の直径1mm、深さ0.1mmに設定した。そしてGaN系の青色LEDチップ1をキャビティ13の底面にフリップチップ実装した。

【0036】この後、実施例1と同じ旭硝子株式会社製「サイトップ」の封止樹脂液をキャビティ13内にその開口上面まで注入し、90°で4時間、さらに120℃で4時間加熱して溶媒を除去することによって、LEDチップ1を封止樹脂2で封止し、図3に示す発光素子を作製した。

【0037】(実施例4) 実施例4を図4に示す。

【0038】封止樹脂2の上側に形成されるキャビティ13内の空洞部に透明ガラス板をはめ込んで導光部3を形成するようにした他は、実施例1と同様にして、図4に示す発光素子を作製した。

【0039】(実施例5) 黄色蛍光体(化成オプトニクス株式会社製「P46-Y3」)を10重量%分散した旭硝子株式会社製「サイトップ」の封止樹脂液を用いて封止樹脂2による封止を行なうと共に、同じ黄色蛍光体を10重量%分散した二液硬化型注型用エポキシ樹脂(日本エイプルスティック株式会社製「Stycast 1263」)を用いて導光部3を形成するようにした他は、実施例2と同様にして、図2に示す構造の発光素子を作製した。

【0040】(比較例1) 二液硬化型注型用エポキシ樹脂(日本エイプルスティック株式会社製「Stycast 1263」)を用いて封止樹脂2による封止を行なうようにした他は、実施例1と同様にして、図1に示す構造の発光素子を作製した。

【0041】(比較例2)黄色蛍光体を10重量%分散した二液硬化型注型用エポキシ樹脂(日本エイブスステック株式会社製「Stycast1263」)を用いて封止樹脂2による封止を行なうようにした他は、実施例1と同様に、図1に示す構造の発光素子を作製した。

【0042】上記の実施例1～5及び比較例1～2で作製した発光素子について、定格で点灯させ、全光束を測定した。そして点灯時間の経時による全光束の劣化を測定し、全光束が初期の70%になるまでの時間を発光素子の寿命と評価して、表1に示した。

【0043】

【表1】

	発光素子の寿命(時間)
実施例1	11000
実施例2	13500
実施例3	8500
実施例4	9500
実施例5	11000
比較例1	6000
比較例2	6000

【0044】表1にみられるように、各実施例のものは全光束が初期の70%になるまでの時間が長く、寿命が長いものであった。

【0045】

【発明の効果】上記のように本発明の請求項1に係る発光素子は、LEDチップを封止樹脂で封止した発光素子であって、封止樹脂が可視光透過性を有するフッ素系樹脂であるので、フッ素系樹脂は耐候性優れており、LEDチップから発光される光のエネルギーが高くても呈色し難く、共にLED点灯時の発熱によっても呈色し難いものであり、封止樹脂の呈色を抑制して長寿命化することができるものである。

【0046】また請求項2の発明は、フッ素系樹脂とし

て、可視光領域における光透過率の平均値が80%以上のものを用いるようにしたので、LEDチップから発光される光の取り出し率を高く得ることができるものである。

【0047】また請求項3の発明は、フッ素系樹脂として、融点もしくは軟化点が200℃以上のものを用いるようにしたので、リフロー半田などに耐える耐熱性を付与することができるものである。

【0048】また請求項4の発明は、フッ素系樹脂として、非晶質のものを用いるようにしたので、フッ素系樹脂は透明性が高く、LEDチップから発光される光の取り出し率を高く得ることができるものである。

【0049】また請求項5の発明は、フッ素系樹脂による封止樹脂の表面に導光部を設けてあるので、導光部で封止樹脂を保護することができると共に、導光部で光の波長や強度を制御することが可能になるものである。

【0050】また請求項6の発明は、導光部がガラス、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂から選ばれるもので形成されているので、光の波長や取り出し効率の制御を容易に行なうことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の実施の形態の他の一例を示す断面図である。

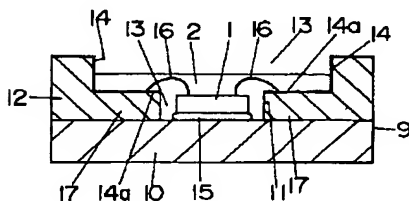
【図3】本発明の実施の形態の他の一例を示す断面図である。

【図4】本発明の実施の形態の他の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

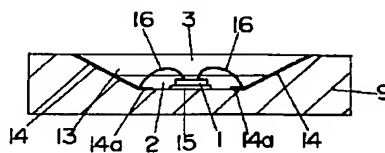
- 1 LEDチップ
- 2 封止樹脂
- 3 導光部

【図1】

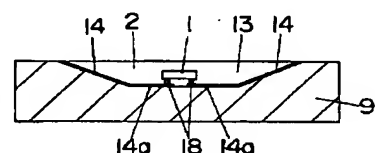


- 1 LEDチップ
- 2 封止樹脂
- 3 導光部

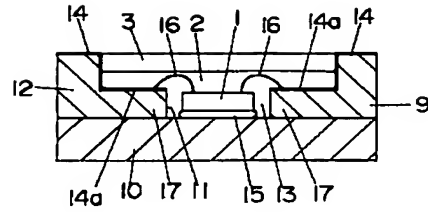
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 塩浜 英二
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
(72)発明者 木村 秀吉
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 杉本 勝
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
(72)発明者 橋本 拓磨
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
Fターム(参考) 5F041 AA09 AA44 CA40 DA01 DA07
DA43 FF11